

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-124953

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl. G11B 11/10
G11B 11/10
G11B 20/12

(21)Application number : 08-323685

(71)Applicant : HITACHI MAXELL LTD

(22)Date of filing : 04.12.1996

(72)Inventor : NAGAI NOBUYUKI
YOSHIHIRO MASASHI
IMAI SUSUMU
OTA NORIO

(30)Priority

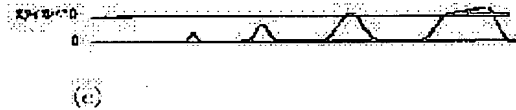
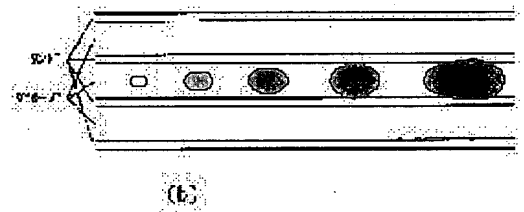
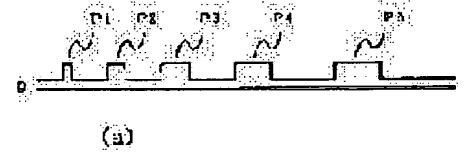
Priority number : 08225519 Priority date : 27.08.1996 Priority country : JP

(54) RECORDING AND REPRODUCING METHOD FOR RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress crosstalk to an adjacent track by recording/reproducing a test signal to obtain an optimal laser beam pulse width and intensity for recording and recording actual information under this optimal irradiation condition.

SOLUTION: A magneto-optical disk is driven so as to position an optical head in the track of a desired address and a magnetic head in the vicinity of this track position. Then, when laser beam pulses P1 to P5 having various recording laser pulse widths are projected, a magneto-optical recording magnetic area is widened and made longer because of the pulse width increase. By tracking a beam spot in its adjacent land, a magneto-optical reproducing signal is produced for leaking-in of rest data. At this time, by using a level for not diving any influence on the adjacent track as a slice level, a laser pulse width corresponding to a reproducing signal not exceeding the level is set as an optimal recording laser beam pulse width. Under this laser irradiation condition, actual information recording is carried out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-124953/1998
(Tokukaihei 10-124953) (Published on May 15, 1998)

(A) Relevance to claim

The following is a translation of passages related to claims 1, 2, 11, 12, 15, 26, 27, 46, 47, and 59 of the present invention.

(B) Translation of the relevant passages.

[Claims]

[Claim 1] A method of recording/reproducing a recording medium on which strip-shaped recording regions are provided in parallel, the method comprising:

the recording step of obtaining a recording width function, of plural experimental pulse signal element data, having a pulse width as a variable in a first strip-shaped unrecorded region;

the reproduction step of, continuously after the recording step, reproducing a second strip-shaped unrecorded region that is adjacent to a region in which recording is made in the recording step;

the computation step of detecting a strength of a reproduction signal obtained in the reproduction step and

computing, based on the pulse width, an optimum pulse width and an optimum recording position for data;

the execution step of actually using the optimum pulse width and the optimum recording position for data.

[Claim 2] The method of recording/reproducing a recording medium as defined in claim 1, the method comprising:

the recording step of obtaining a recording width function, of plural experimental pulse signal element data, having a pulse strength of the pulse width signal as a variable;

the reproduction step of, continuously after the recording step, reproducing a second strip-shaped unrecorded region that is adjacent to a region in which recording is made in the recording step;

the selection step of detecting a strength of a reproduction signal of experimental data obtained in the reproduction step and obtaining an optimum value of a strength of the experimental pulse signal based on the strength level; and

the execution step of actually carrying out information recording on the recording medium using an optimum value pulse signal with the strength.

[Claim 3] The method of recording/reproducing a recording medium as defined in claim 1,

wherein:

the recording medium is a magneto-optical recording medium on which the groove section and the land section are alternately provided forming strip-shaped recording regions; and

the method is a magneto-optical recording/reproduction method whereby data is recorded as recording domains by applying a recording-use magnetic field with a polarity in accordance with the data while heating recording regions in the strip-shaped recording regions with a laser beam, and the recording domains is reproduced by a magneto-optical effect.

[Claim 4] The method of recording/reproducing a recording medium as defined in claim 2, the method comprising the steps of:

recording plural experimental laser beam signal element data having a laser beam intensity as a variable;

carrying out reproduction on an adjacent land section if the recorded experimental data is in a groove section and on an adjacent groove section if the recorded experimental data is in a land section, detecting strengths of reproduction signals of the experimental data, obtaining an optimum value of a light intensity of the laser beam based on the levels; and

actually carrying out magneto-optical recording with the light intensity of the laser beam obtained.

[0020]

[Embodiments]

<First Embodiment> As to a magneto-optical recording medium on which a groove section and a land section are provided alternately, reproduction was carried out on an adjacent land section if experimental data was recorded in a groove section and on an adjacent groove section if experimental data was in a land section, strengths of reproduction signals which are leaks of the experimental data were detected, and an optimum laser light pulse width or an optimum laser light intensity was determined.

[0022] The following is a detailed description. First, in the magneto-optical reproduction device of Figure 6, an optical head incorporating a laser 22 is positioned over a track in which a desired address is found, a magnetic head incorporating a magnetic coil 29 is moved closer to the track, while a magneto-optical disk 21 is being driven. Next, laser beam pulses P1 to P5 having various recording laser pulse widths as shown in Figure 1(a) are shone, and corresponding experimental signals

are recorded as shown in Figure 1(b), while an exterior recording magnetic field is being applied. The magneto-optical recording domains in which recording takes place here grow wider and longer with the increasing pulse width as shown in Figure 1(a). Figures 1(a) and 1(b) illustrate a case when the recording region is the groove section. Figure 1(c) shows magneto-optical reproduction signals which are leaks of the experimental data and which are obtained by shining a light spot tracking along an adjacent land section. To perform tracking along the land section, the polarity of a signal from two light detectors producing a tracking error signal only needs to be inverted. The amount of leaks into the adjacent track (the groove section) is obtained from the strength of the magneto-optical reproduction signal. Therefore, a laser pulse width corresponding to a reproduction signal not exceeding a slice level that is defined as the level at which the adjacent track is not affected can be designated as an optimum recording-use laser light pulse width. In Figure 1, P3 is the optimum.

[0023] Figure 2 illustrates shining of laser beam pulses (P6 to P10) having various recording laser pulse light intensities, recording corresponding experimental signals, and determining an optimum light intensity of a

recording-use laser beam pulse similarly to Figure 1. In Figure 2, P8 is the optimum.

[0024] <Embodiment 3> Figures 3 and 4 show a case where a magneto-optical disk of which the land section and the groove section are both used as recording regions. Figure 3, similarly to Figure 1, illustrates a case where laser beam pulses (P11 to P15) having various recording laser pulse widths are shone to record corresponding experimental signals. Figure 4, similarly to Figure 2, illustrates a case where laser beam pulses (P16 to P20) having various recording laser pulse light intensities are shone to record corresponding experimental signals. Figures 3 and 4 show magneto-optical reproduction signals which are leaks of the experimental data and which are reproduced from a groove section recording experimental signals by shining a light spot tracking along a land section. In a magneto-optical disk of which the land section and the groove section are both used as recording regions, the groove is adjusted in depth to reduce crosstalk; therefore, the signal amplitude of these magneto-optical reproduction signals is small in recording regions when compared to a disk with a groove section alone. Here, similarly to Figures 1 and 2, a laser beam pulse width and light intensity

corresponding to a reproduction signal not exceeding a slice level that is defined as the level at which the adjacent track is not affected can be designated as an optimum recording-use laser light pulse width and light intensity. In Figure 3, P14 is the optimum. In Figure 4, P19 is the optimum.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-124953

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁹

G 1 1 B 11/10

20/12

識別記号

5 8 6

5 5 1

F I

G 1 1 B 11/10

20/12

5 8 6 A

5 5 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-323685

(22) 出願日 平成8年(1996)12月4日

(31) 優先権主張番号 特願平8-225519

(32) 優先日 平8(1996)8月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72) 発明者 長井 伸之

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ

クセル株式会社内

(72) 発明者 吉弘 昌史

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ

クセル株式会社内

(72) 発明者 今井 奨

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ

クセル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 杉浦 康昭

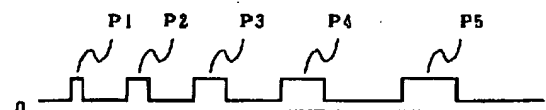
最末页に続く

(54) 【発明の名称】 記録媒体の記録再生方法

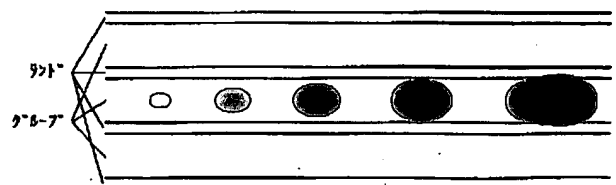
(57) 【要約】

【課題】 光磁気記録媒体を光磁界変調方式で記録する際に、レーザ光の照射条件（レーザ光パルス幅、光強度）を最適化する。

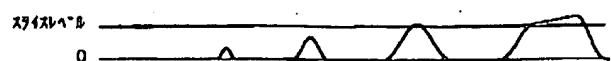
【解決手段】 レーザ光パルス幅または、レーザ光を種々変更しながらテスト用データを記録し、グループ部とランド部が交互にある光磁気記録媒体では、記録したテスト用データがグループ部にある場合は隣りのランド部を、テスト用データがランド部にある場合は隣りのグループ部を再生し、サンプルサーボによるトラッキングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒体では、記録したテスト用データの存在するトラックと、その隣りのトラックとの中間の部分再生し、これらからテスト用データのもれ込みの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光パルス幅の最適化する。そして、求められたレーザ光パルス幅または光強度を用いて光磁界変調方式にて情報を記録する。



(a) 記録時のレーザ光出力



(b) 光磁気記録磁区



(c) ランド部分再生時の光磁気再生信号

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯び状区画の記録領域が並設されて使用される記録媒体において、第1の帯び状区画未記録領域にパルス幅を変数とする複数のテスト用パルス信号素子データの記録幅関数を得る記録工程と、該記録工程に連続して直接、該記録工程で記録した領域と隣接する第2の帯び状区画未記録領域を再生する再生工程と、該再生工程で得られた再生信号の強度を検出し、パルス幅を基にして最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを演算する演算工程と、該最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを実行する実行工程とからなることを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項2】 請求項1において、前記パルス幅信号のパルス強度を変数とする複数のテスト用パルス信号素子データの記録幅関数を得る記録工程と、該記録工程に連続して直接、該記録工程で記録した領域と隣接する第2の帯び状区画未記録領域を再生する再生工程と、該再生工程で得られたテスト用データの再生信号強度を検出し、その強度レベルから該テスト用パルス信号の強度の最適値を求める選択工程と、該強度の最適値パルス信号を用いて記録媒体の情報記録を実行する実行工程とを含むことを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項3】 請求項1において、帯び状区画の記録領域がグループ部とランド部とが交互に形成される光磁気記録媒体であって、該帯び状区画の記録領域をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法であることを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項4】 請求項2において、パルス信号にレーザ光パルスを用い、該レーザ光強度を変数とする複数のテスト用レーザ光信号素子データを記録する工程と、上記記録したテスト用データがグループ部にある場合は隣りのランド部を、テスト用データがランド部にある場合は隣りのグループ部を再生し、テスト用データの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光の光強度の最適値を求める工程と、上記求めたレーザ光の光強度により光磁気記録を実行する工程とを含むことを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項5】 サンプルサーボによるトラッキングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒体をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法において、

レーザ光がパルスで、そのパルス幅を種々のパルス幅に変更しながらテスト用データを記録する工程と、上記記録したテスト用データの存在するトラックと、その隣りのトラックとの中間の部分で再生し、テスト用デ

ータの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光パルス幅の最適値を求める工程と、

上記求めたレーザ光パルス幅により光磁気記録を実行する工程とを含むことを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項6】 サンプルサーボによるトラッキングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒体をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法において、

レーザ光の光強度を種々の強度に変更しながらテスト用データを記録する工程と、

上記記録したテスト用データの存在するトラックと、その隣りのトラックとの中間の部分で再生し、テスト用データの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光の光強度の最適値を求める工程と、

上記求めたレーザ光の光強度により光磁気記録を実行する工程とを含むことを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項7】 請求項3において、光磁気記録を実行する工程より前の工程を、光磁気記録装置の動作開始時点及び光磁気記録媒体を光磁気記録装置に装着した時点の少なくとも一方の時点で実行することを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項8】 請求項4、5、及び6において、光磁気記録を実行する工程より前の工程を、光磁気記録装置の動作開始時点及び光磁気記録媒体を光磁気記録装置に装着した時点の少なくとも一方の時点で実行することを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【請求項9】 帯び状区画の記録領域が並設されて使用される記録媒体において、記録再生装置に該記録媒体が挿入されて記録モードに設定された時点から、帯び状区画未記録領域にパルス幅を変数とする複数のテスト用パルス信号素子データの記録幅関数を得る記録工程と、該記録工程に連続して直接該記録工程のオフセット・トラッキングによって、該記録領域の隣接領域を再生する再生工程と、該再生工程で得られた再生信号の強度を検出し、パルス幅を基にして最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを演算する演算工程と、該最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを実行する実行工程とからなる一連の工程をこの順番で、任意の一定時間毎に反復することを特徴とする記録媒体の記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報記録媒体の記録再生方法に関し、より詳細には記録信号ピット幅、磁区幅等の記録素子幅を正確に制御できる情報記録方法に関する。

【0002】

(3)

【従来の技術】近年、情報化技術の発達及び情報量の増大に伴って、大容量の情報を記録できる光メモリが使用されている。記録した情報を書換え可能な光メモリとして、光磁気記録媒体の開発が盛んに行われている。かかる光磁気記録媒体の情報記録方式として光変調方式と磁界変調方式が知られている。光変調方式では、基板上に形成された光磁気膜に、光磁気膜の保磁力よりも弱い直流磁界を与えながら、記録するデータに応じて変調されたレーザビームを照射することによってデータの記録が実行される（例えば、特開昭52-23318号参照）。この方式では、常に一定方向の磁界を与えながら記録するため、データが記録してある領域に再記録するには、既記録部分を消去した後に新たに記録する必要がある。すなわち、この方式では直接データを重ね書きすることはできなかった。

【0003】一方、磁界変調方式では、光磁気膜に、直流レーザ光を照射しながら、コード化データに応じてパルス化された変調磁界を印加することによってデータが記録される（例えば、特開昭51-107121号参照）。この方法では、ビットデータの“0”，“1”に応じて記録媒体の磁化の方向を直接反転してデータを記録することができるので、以前に記録したデータが存在する状態で直接データを書き込むオーバーライトが可能となる。しかしながら、直流的にレーザ光を照射させるため、線速度が増加するにつれて記録マークがレーザ光照射方向に長い三日月型になり、信号処理の点で不利である。さらに、磁界切替え時に外部磁界が印加されない領域では磁区が不確定になり、高密度化する際にS/N比の点で問題がある。

【0004】磁界変調方式を改良した技術として、特開平1-292603号は、光磁気記録媒体を記録データに同期した一定周波数のパルスレーザ光で加熱しながら、記録データに対応した極性を有する磁界を与えることによってコードデータを直接重ね書きする記録方式を開示している（以下、光磁界変調方式という）。この技術によると、上記磁界変調方式の欠点を解消して、安定な記録マークが得られることが示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】光磁界変調方式で記録再生される光磁気記録媒体を代表として、光ディスク、及び磁気ディスク等は、記録するレーザ光、磁界等のパルス強度及びレーザ光、磁界パルス幅が大きいほど記録される記録ビット、或いは記録磁区の幅は広がる。記録ビット、或いは記録磁区の幅が広すぎると、隣接するトラック間のクロストークノイズとなり、S/N比低下の原因となる。また、光記録媒体の高密度記録の要求に応えるためにはトラックピッチを一層狭くしなければならず、記録ビット、或いは記録磁区の幅をより高精度に制御する技術が要求されている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様に従えば、グループ部とランド部が交互にある光磁気記録媒体をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法において、レーザ光がパルスで、そのパルス幅を種々のパルス幅に変更しながらテスト用データを記録する工程と、上記記録したテスト用データがグループ部にある場合は隣りのランド部を、テスト用データがランド部にある場合は隣りのグループ部を再生し、テスト用データの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光パルス幅の最適値を求める工程と、上記求めたレーザ光パルス幅により光磁気記録を実行する工程とを含む光磁気記録媒体の記録再生方法が提供される。

【0007】本発明の第2の態様に従えば、グループ部とランド部が交互にある光磁気記録媒体をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法において、レーザ光の光強度を種々の強度に変更しながらテスト用データを記録する工程と、上記記録したテスト用データがグループ部にある場合は隣りのランド部を、テスト用データがランド部にある場合は隣りのグループ部を再生し、テスト用データの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光の光強度の最適値を求める工程と、上記求めたレーザ光の光強度により光磁気記録を実行する工程とを含む光磁気記録媒体の記録再生方法が提供される。

【0008】本発明の第3の態様に従えば、サンプルサーボによるトラッキングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒体をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法において、レーザ光がパルスで、そのパルス幅を種々のパルス幅に変更しながらテスト用データを記録する工程と、上記記録したテスト用データの存在するトラックと、その隣りのトラックとの中間の部分の再生し、テスト用データの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光パルス幅の最適値を求める工程と、上記求めたレーザ光パルス幅により光磁気記録を実行する工程とを含む光磁気記録媒体の記録再生方法が提供される。

【0009】本発明の第4の態様に従えば、サンプルサーボによるトラッキングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒体をレーザ光で加熱しながら、データに応じた極性の記録用磁界を印加することによってデータを記録磁区として記録し、記録磁区を磁気光学効果を利用して再生する光磁気記録再生方法において、レーザ光の光強度を種々の強度に変更しながらテスト用データ

(4)

を記録する工程と、上記記録したテスト用データの存在するトラックと、その隣のトラックとの中間の部分で再生し、テスト用データの再生信号強度を検出し、そのレベルにより上記レーザ光の光強度の最適値を求める工程と、上記求めたレーザ光の光強度により光磁気記録を実行する工程とを含む光磁気記録媒体の記録再生方法が提供される。

【0010】本発明の光磁気記録方法において、光磁気記録を実行する工程より前の工程、すなわち、レーザ光パルス幅を求めるまでの工程、または、レーザ光パルスの光強度を求めるまでの工程を、光磁気記録装置の動作開始時点及び光磁気記録媒体を光磁気記録装置に装着した時点の少なくとも一方の時点で実行することが好ましい。

【0011】本発明の実施対象は、上記に示した光磁気記録再生方法に制限されるものではなく、一般に光記録媒体、及び磁気記録媒体の何れの記録再生方法にも適用することができる。即ち、本発明は、一般に、帯び状区画の記録領域が並設されて使用される記録媒体において、第1の帯び状区画の未記録領域にパルス幅を変数とする複数のテスト用パルス信号素子データの記録幅関数を得る工程と、該記録工程に連続して直接、該記録工程で記録した領域と隣接する第2の帯び状区画未記録領域を再生する工程と、該再生工程で得られたテスト用データの再生信号強度を検出し、パルス幅を基にして最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを演算する工程と、該最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを実行する工程とからなる記録媒体の記録再生方法である。

【0012】さらに、前記パルス幅信号のパルス強度を変数とする複数のテスト用パルス信号素子データの記録幅関数を得る工程と、該記録工程に連続して直接、該記録工程で記録した領域と隣接する第2の帯び状区画未記録領域を再生する工程と、該再生工程で得られたテスト用データの再生信号強度を検出し、その強度レベルから該テスト用パルス信号の強度の最適値を求める工程と、該強度の最適値パルス信号を用いて記録媒体の情報記録を実行する工程とを含む記録媒体の記録再生方法である。

【0013】また、さらに、記録再生装置が記録媒体に情報の記録再生動作を継続して行っている間、環境条件は時々刻々と変化する。まず記録再生装置の電源入力後、電源システムから放出される熱によって記録再生装置内の記録環境温度は時々刻々と上昇変化する。この記録再生装置内の記録環境温度の変化の仕方は、記録再生装置の外部大気の世界環境の状況によって異なる。さらに、隔日毎に記録を繰り返す場合では各記録毎の環境条件は大きく変化する。このような環境下では、記録再生装置は記録に必要な一定温度にレーザ光照射温度を制御するために、記録再生装置内の環境温度に応じて、レーザ光の出力が調節制御される。従って、光変調方式にお

ける情報記録のために選択される最適のレーザ光パルス信号幅、及びレーザ光パルス信号の強度は、記録再生装置が記録モードを続ける間、その環境条件に合わせて必要な時間間隔で、ユーザ記録を行うのに先だって、テスト記録を繰り返し、そのテスト記録の度に新たな最適のレーザ光パルス信号幅、及びレーザ光パルス信号の強度を決定して実行しなければならない。このようなレーザ光出力の調節制御とテスト記録の繰り返しは磁界変調記録方式の光磁気記録媒体の場合も同様である。

【0014】即ち、記録再生装置がユーザ記録を行うのに先だって、帯び状区画の記録領域が並設されて使用される記録媒体において、記録再生装置に該記録媒体が挿入されて記録モードに設定された時点から、帯び状区画未記録領域にパルス幅を変数とする複数のテスト用パルス信号素子データの記録幅関数を得る記録工程と、該記録工程に連続して直接該記録工程のオフセット・トラッキングによって、該記録領域の隣接領域を再生する再生工程と、該再生工程で得られた再生信号の強度を検出し、パルス幅を基にして最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを演算する演算工程と、該最適なパルス幅とデータの最適記録配置とを実行する実行工程とからなる一連の工程をこの順番で、任意の一定時間毎に反復することを含む、記録媒体の記録再生方法である。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明を実施する場合に用いる記録再生装置の内、光磁気記録媒体の記録再生装置システムの内容を図6に示した。図6の装置を用いて、サンプリング方式でトラッキングを行うためのウォブルピットが予め形成されている、光磁気ディスクを記録再生を動作させる際の概要を記載する。この装置は、光磁気ディスク21にコードデータと同期した一定周期でパルス化された光を照射するためのレーザ光照射部と、光磁気ディスク21に記録用の外部磁界を印加する磁界印加部と、光磁気ディスク21からの信号を検出する信号検出部とから主に構成されている。レーザ光照射部において、レーザ22はレーザ駆動回路32に接続されており、レーザ駆動回路32は、PLL回路39から後述するクロック信号を受けてレーザ22を制御する。磁界印加部において、磁界を印加する磁気コイル29は磁気コイル駆動回路34に接続されており、磁気コイル駆動回路34は符号器30から位相調整回路31を通じて入力データを受け、印加磁界の大きさ及び極性の切り換えタイミングを制御する。信号検出部において、レーザ22と光磁気ディスク21との間には第1の偏光プリズム25が配置され、その側方には第2の偏光プリズム251及び検出器28及び281が配置されている。検出器28及び281は、それぞれ、I/V変換器311及び312を介して、共に、減算器302及び加算器301に接続される。加算器301はクロック抽出回路37を介してPLL回路39に接続され、減算器302は再生信

号検出回路 33 を介して複号器 38 に接続される。

【 0 0 1 6 】記録された信号を再生する動作系は、まず、上記装置構成において、レーザ 2 2 から出射した信号再生用のレーザビームはコリメータレンズ 2 3 によって平行光にされ、偏光プリズム 2 5 を通った後、対物レンズ 2 4 によってディスク 1 上に集光される。光磁気ディスク 2 1 からの反射光は偏光プリズム 2 5 によって偏光プリズム 2 5 1 の方向に向けられ、 $1/2$ 波長板 2 6 を透過した後、偏光プリズム 2 5 1 で二方向に分割される。分割された光はそれぞれ検出レンズ 2 7 で集光されて光検出器 2 8 及び 2 8 1 に導かれる。光磁気ディスク 2 1 上にはトラッキングエラー信号及びクロック信号生成用のピットが予め形成されており、クロック信号生成用ピットからの反射光信号が検出器 2 8 及び 2 8 1 で検出された後、クロック抽出回路 3 7 にて抽出される。次いでクロック抽出回路 3 7 に接続された PLL 回路 3 9 はデータチャネルクロックを発生する。

【0017】予め記録するテスト用データの記録動作系は、レーザ22はレーザ駆動回路32によってデータチャネルクロックに同期するように幅の狭い連続したパルス光を放射し、回転する光磁気ディスク21のデータ記録エリアを等間隔に局部的に加熱する。また、符号器30はPLL回路39から発生したデータチャネルクロックに基づいて基準クロック周期の整数倍のデータ信号を発生する。このデータ信号は位相調整回路31を経て磁気コイル駆動装置34に送られる。磁気コイル駆動装置34は、磁界コイル29を制御してデータ信号に対応した極性の磁界をデータ記録領域のレーザ・スポット照射部分（被加熱部分）に印加させる。

【0018】図7に示す、テスト記録の後、再生時トラッキング中心6にトラッキング中心をずらしてトラッキングしながら、テスト記録の記録再生領域4を再生する。つまり、テスト記録の記録磁区あるいはピット8を、トラッキングオフセットした再生光スポット11を照射しながら、テスト記録の再生信号を得る。テスト記録の再生信号を考慮して最適な記録条件を見つけ出し、ユーザーデータの記録時には最適な記録条件での記録を行う。

【0019】本発明の光磁気記録再生方法では、図6に示した記録再生装置を用いて実際に情報の記録を行う前に、最適レーザ光パルス幅、または、最適レーザ光強度を予め調べるために以下のように行った。

【0020】

【实施例】

《実施例１》グループ部とランド部が交互にある光磁気記録媒体では、テスト用データをグループ部に記録した場合は隣りのランド部を、テスト用データをランド部に記録した場合は隣りのグループ部を再生し、テスト用データのもれ込みの再生信号強度を検出し、その強度より最適レーザ光パルス幅、または、最適レーザ光強度を決

めた。

【0021】《実施例2》サンプルサーボによるトラック
キングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒
体では、テスト用データを記録したトラックと、その隣
りのトラックとの中間の部分を再生し、テスト用データ
のもれ込みの再生信号強度を検出し、その強度より最適
レーザ光パルス幅、または、最適レーザ光強度を決め
た。

【0022】以下、詳細に示す。まず、図6の光磁気記録再生装置において、光磁気ディスク21を駆動しながら、レーザ22を含む光学ヘッドを所望のアドレスがあるトラックに位置付けるとともに、磁気コイル29を含む磁気ヘッドを上記トラックの近傍に位置付ける。次いで、記録外部磁界を印加しながら、図1の(a)に示したような種々の記録レーザパルス幅を有するP1~P5のレーザ光パルスを照射してそれらに対応するテスト信号は、図1の(b)に示したようにを記録される。そのときに記録される光磁気記録磁区は、図1の(a)に示すようにパルス幅の増加とともに幅広く、長くなっていく。図1の(a)、(b)は記録領域がグループ部分の場合を示していて、その隣りのランド部分に光スポットをトラッキングさせると、テスト用データのもれ込みの光磁気再生信号は図1の(c)ようになっている。ランド部分をトラッキングさせるのには、トラッキング誤差信号を作る2つの光検出器からの信号の極性を入れ替えればよい。この光磁気再生信号の強度より、隣りのトラック(グループ部分)へのもれ込み量がわかるので、隣りのトラックに影響を与えないレベルをスライスレベルとして、そのレベルを越えない再生信号に対応するレーザパルス幅を最適な記録用レーザ光パルス幅とすることができる。図1ではP3が最適となる。

【0023】図2は、種々の記録レーザパルス光強度を有するレーザ光パルス（P6～P10）を照射してそれらに対応するテスト信号を記録し、図1と同様に、最適な記録用レーザ光パルスの光強度を決める様子を示している。図2ではP8が最適となる。

【0024】《実施例3》図3及び図4は、ランド部とグループ部の両方を記録領域として使う光磁気ディスクの場合を示している。図3は、図1と同様に種々の記録レーザパルス幅を有するレーザ光パルス（P11～P15）を照射してそれらに対応するテスト信号を記録した場合であり、図4は、図2と同様に種々の記録レーザパルス光強度を有するレーザ光パルス（P16～P20）を照射してそれらに対応するテスト信号を記録した場合である。図3及び図4は、グループ部に記録したテスト信号を、ランド部に光スポットをトラッキングさせて、そのテスト用データのもれ込みの光磁気再生信号を示している。ランド部とグループ部の両方を記録領域として使う光磁気ディスクは、クロストークを軽減するためにグループ部の深さが調整してあるので、記録する領域がグループ部

(6)

分のみのディスクに比べてこの光磁気再生信号の信号振幅は小さくなる。ここで図1及び図2と同様に、隣のトラックに影響を与えないレベルをスライスレベルとして、そのレベルを越えない再生信号に対応するレーザ光パルス幅及び光強度を最適な記録用レーザ光パルス幅及び光強度とすることができる。図3ではP14、図4ではP19が最適となる。

【0025】《実施例4》図5は、サンプルサーボによるトラッキングを行うためのウォブルピットがある光磁気記録媒体の場合を示している。ここでは、磁界を変調させて、記録レーザ光強度を変化させた場合を示している。記録された光磁気記録磁区は、記録レーザ光強度が高くなるにつれ、幅広くなる。そして、テスト用データを記録したトラックと、その隣のトラックとの中間の部分で再生した光磁気再生信号は、グループ部分がないためテスト用データのもれ込みの信号強度が強くなる。ここでも、隣のトラックに影響を与えないレベルをスライスレベルとして、そのレベルを越えない再生信号に対応するレーザ光強度を最適な記録用レーザ光強度とすることができる。図5ではP24が最適となる。

【0026】《実施例5》グループ部とランド部が交互にある相変化方式の記録媒体で本発明を実施する。相変化式記録媒体のランド部にテスト用データを記録すると、光磁気記録媒体の実施例の場合と異なり、記録したランド部隣接のグループ部ではトラッキング誤差信号を検出するためのグループからの回折光強度が、ランド部記録ピットのサイズによって変化してしまう、即ちトラッキングのオフセット量が増える。この変化の影響をなくすために、記録再生装置には予めトラッキング誤差信号検出系にピークホールド装置を取付けたものを使用した。即ちピットがあることによって低下するトラッキングの反射光量を補正して、テスト記録ピット信号を記録したランド部の隣のグループ部を再生し、テスト用データのもれ込みの再生信号強度を検出し、その強度より最適レーザ光パルス幅、または、最適レーザ光強度を決めた。

【0027】《実施例6》グループ部とランド部が交互にある追記型記録方式の記録媒体で本発明を実施する。追記型記録方式の記録媒体のランド部にテスト用データを記録すると、光磁気記録媒体の実施例の場合と異なり、記録したランド部隣接のグループからのトラッキング誤差信号の回折光強度が、ランド部記録ピットのサイズによって変化するので、トラッキングのオフセット量が増える。このために、実施例5の場合と同じように、記録再生装置には予めトラッキング誤差信号検出系にピークホールド装置を取付けたものを使用して測定した。その他は実施例5の場合と同じである。

【0028】本発明においては、ユーザーデータ記録の前に、テスト記録を行い、既に述べたようにトラッキング中心をずらしてテスト記録信号の再生を行い、テスト

記録の再生における再生信号を考慮して、ユーザーデータ記録のための最適記録条件を求めるまでをテスト記録記録再生制御回路24で制御する。さらに求めた最適記録条件を制御信号として、レーザ制御器に連結したドライバとに伝え、ユーザーデータ記録再生では最適記録条件下の記録再生を行う。

【0029】こうして得られたレーザ光パルス幅及び光強度は、光記録媒体の記録のための最適のレーザ光パルス照射条件となる。こうして最適化されたレーザ照射条件で情報を記録することにより、隣の記録トラックへのもれ込みの少ない記録が行える。

【0030】上記テスト信号は、実際に情報を記録する前であれば、任意の時点で記録することができ、例えば、光磁気ディスク駆動装置の動作開始時点や光磁気ディスクを装置に装着した時点で上記のような領域に記録してよく、あるいは一定時間間隔で記録してもよい。

【0031】以上、本発明の光磁気記録再生方法を実施の形態により具体的に説明してきたが、本発明はそれらに限定されるものではなく、レーザ光パルス幅と光強度の両方を同時に最適化してもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明の光磁気記録再生方法は、予めテスト信号を記録再生して、記録時のレーザ光パルス幅及び光強度の一方、あるいは両方の最適条件を求め、この最適化されたレーザ照射条件で実際の情報の記録を実行することにより隣の記録トラックへのクロストークの少ない記録を行うことができるので、本発明の光磁気記録再生方法を用いることで光磁気記録装置の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】テスト用レーザ光パルス幅と光磁気記録磁区と隣接再生信号の関係を示す概念図である。

【図2】テスト用レーザ光パルス幅と光磁気記録磁区と隣接再生信号の関係を示す概念図である。

【図3】テスト用レーザ光パルス幅と光磁気記録磁区と隣接再生信号の関係を示す概念図である。

【図4】テスト用レーザ光パルス幅と光磁気記録磁区と隣接再生信号の関係を示す概念図である。

【図5】記録外部磁界とテスト用レーザ光出力幅と光磁気記録磁区と隣接トラックでの再生信号の関係を示す概念図である。

【図6】本発明の実施例で用いた光磁界変調方式の記録再生装置の構成図である。

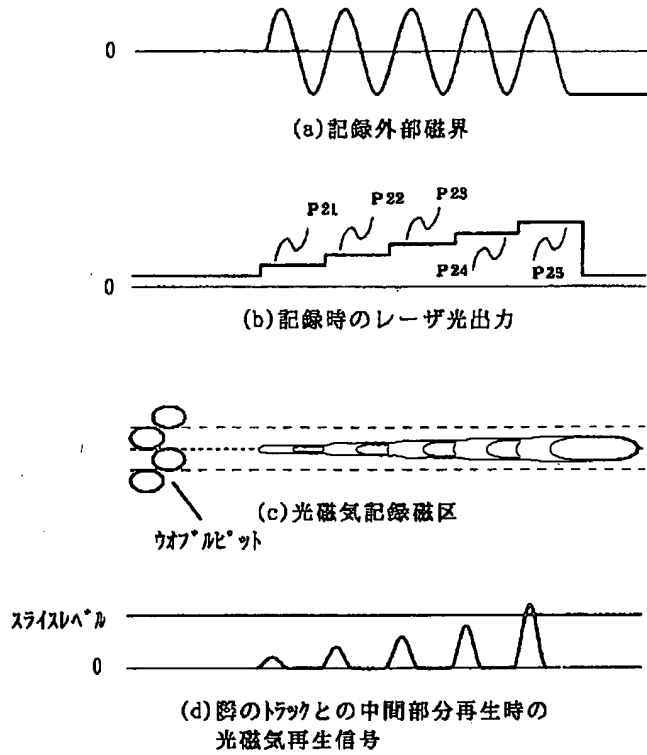
【図7】本発明で用いる光記録媒体上のウォブル・ピットを含む部分の一例を示す概念図である。

【符号の説明】

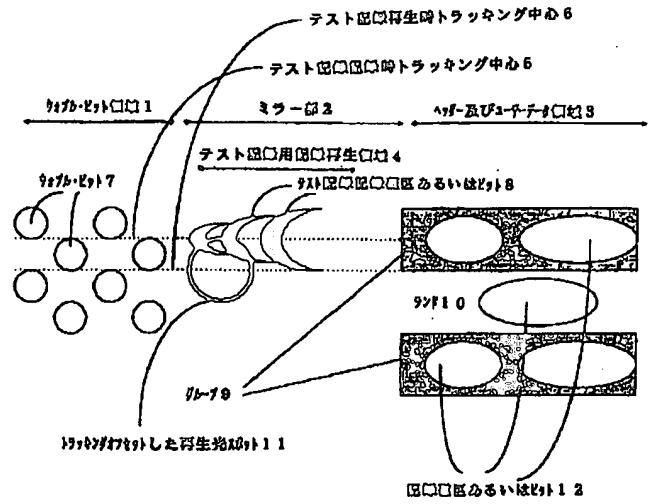
- 1 ウォブル・ピット領域
- 2 ミラー部
- 3 ユーザ記録領域
- 4 テスト記録領域

(8)

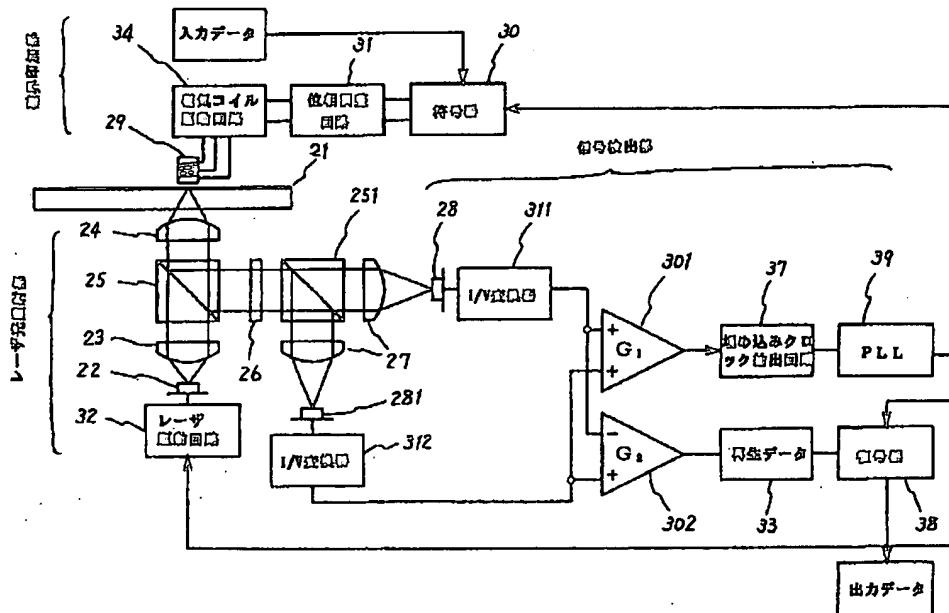
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 憲雄
大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番 88 号 日立マ
クセル株式会社内